

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Abstract (Basic): DE 3134953 A

The efficiency of this infra-red radiation instrument is increased by eliminating the heating effect of the radiation. This is achieved by using coherent light from an infra-red laser with a frequency which is automatically increased with rising skin temperature.

The laser (1) is fed from a square pulse generator (7) with variable frequency (11,13), via a driver (3). A temp. sensor (17) controls the frequency of the pulse generator via an amplifier (19) and voltage-frequency converter (21).



DEUTSCHES  
PATENTAMT

- 21 Aktenzeichen:  
22 Anmeldetag:  
43 Offenlegungstag:

P 31 34 953.6  
3. 9. 81  
10. 3. 83

- 71 Anmelder:  
Schmid, geb. Bühl, Annemarie, 7914 Pfaffenhofen, DE

- 72 Erfinder:  
Antrag auf Nichteintragung

- 55 Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS 30 12 150  
DE-OS 29 38 997  
DE-OS 28 20 979  
DE-OS 26 38 231  
DE-OS 23 08 554  
FR 23 71 935  
FR 22 58 872  
US 42 32 678

DE-Buch: H. Weber, Laser. Grundlagen und  
Anwendungen Bern 1972, S. 199-123;

THE BRITISH LIBRARY

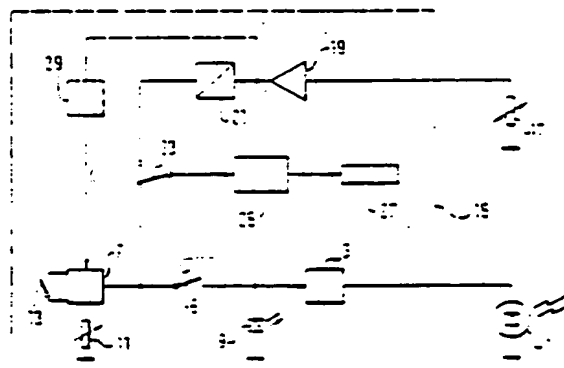
18 MAR 1983

SCIENCE REFERENCE LIBRARY

54 Infrarot-Bestrahlungsgerät

Das Infrarot-Bestrahlungsgerät umfaßt eine als Infrarotlaser (1) ausgebildete Infrarotlichtquelle, deren Licht auf die medizinisch-therapeutisch zu behandelnde Hautregion gelenkt wird. Der Infrarotlaser (1) wird von einer Steuerschaltung (7) gesteuert und gibt kohärente Infrarotimpulssignale mit einer Frequenz von 0,1 Hz bis 5 kHz, vorzugsweise 8 bis 50 Hz ab. Die Frequenz ist mittels eines Einstellglieds (11) abhängig von der Hauttemperatur einstellbar, die mittels eines Temperaturfühlers (17) gemessen und in einer optischen Anzeigeeinrichtung (27) angezeigt werden kann. Die Leistung des Infrarotlasers ist gering, so daß die bestrahlte Hautpartie im wesentlichen nicht erwärmt wird. (31 34 953)

FIG. 1



DE 3134953 A 1

DE 3134953 A 1

3134953

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE  
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER  
DR. ING. H. LISKA

LAA

8000 MÜNCHEN 86, DEN - 3. Sep. 1981  
POSTFACH 860820  
MÜHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 983921/22

Frau  
Annemarie Schmid, D-7914 Pfaffenhofen, Fuchsweg 9

### Infrarot-Bestrahlungsgerät

#### Patentansprüche

- 05 ① Infrarot-Bestrahlungsgerät umfassend eine Infrarotlichtquelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarotlichtquelle als Infrarotlaser (1) ausgebildet ist, welcher, steuert von einer Steuerschaltung (7) Infrarotimpulssignale mit einer Frequenz zwischen 0,1 Hz bis 5 kHz abgibt.
- 10 2. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Infrarotlaser (1) Infrarotimpulssignale mit einer Frequenz zwischen 8 und 50 Hz abgibt.
- 15 3. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsleistung des Infrarotlasers (1) so bemessen ist, daß sich die bestrahlten Hautpartien auf weniger als 42°C erwärmen.
- 20 4. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz mittels eines, insbesondere als Digitalpotentiometer ausgebildeten Einstellglieds (11) der Steuerschaltung (7) einstellbar ist.

5. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung (7) zu einer Baueinheit (15) mit einem elektrischen Hauttemperaturmeßgerät (17 bis 29) verbunden ist.
- 05 6. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauttemperaturmeßgerät (17 bis 29) eine Anzeigeeinrichtung (25, 27) für Frequenzwerte und eine der Anzeigeeinrichtung (25, 27) vorgeschaltete  
10 Skalierungsschaltung (19, 21) aufweist, die den Werten der gemessenen Hauttemperatur direkt proportionale Frequenzwerte zuweist.
7. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung als Frequenz-  
15 messer (25, 27) und die Skalierschaltung (21) als Spannungs/Frequenz-Umsetzer ausgebildet ist und daß mittels eines Umschalters (23) wechselweise die Steuerschaltung (7) bzw. der Spannungs/Frequenz-Umsetzer  
20 (21) mit dem Frequenzmesser (25, 27) verbindbar ist.
8. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauttemperaturmeßgerät eine Speicherstufe (29) für ein der Hauttemperatur proportionales  
25 Signal aufweist und daß die Speicherstufe (29) die Ausgangsfrequenz der Steuerschaltung (7) abhängig von dem gespeicherten Signal steuert.
9. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherstufe (29) eine der Hauttemperatur proportionale Spannung speichert und daß die  
30 Steuerschaltung (7) einen hinsichtlich seiner Ausgangsfrequenz spannungssteuerbaren Oszillator aufweist.
- 35 10. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauttemperatur-Ausgangsfrequenz-Kennlinie der Hauttemperaturmeßgerät-Steuerschaltung-

00.000

3134953

- 3 -

Einheit so bemessen ist, daß die Ausgangsfrequenz etwa linear mit der Hauttemperatur zunimmt.

- 05 11. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Kennlinie im Bereich von 2 bis 8 Hz/°C gewählt ist.
- 10 12. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Kennlinie zwischen 4 bis 6 Hz/°C gewählt ist.
- 15 13. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsfrequenz bei einer Hauttemperatur zwischen 35°C bis 37°C in einem Bereich zwischen 8 Hz und 12 Hz gewählt ist.
14. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsfrequenz bei einer Hauttemperatur von etwa 36°C etwa 10 Hz beträgt.

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE  
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER  
DR. ING. H. LISKA

8000 MÜNCHEN 86, DEN

POSTFACH 860820

MÜHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 98 39 21/22

LAA

Frau

Annemarie Schmid, D-7914 Pfaffenhofen, Fuchsweg 9

---

### Infrarot-Bestrahlungsgerät

---

Infrarot-Bestrahlungsgeräte werden vielfach für medizinisch/therapeutische Zwecke benutzt. Bei den bisher bekannten Infrarot-Bestrahlungsgeräten steht jedoch die Wärmebehandlung im Vordergrund, womit das therapeutische Einsatzgebiet be-  
05   schränkt ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Infrarot-Bestrahlungsgerät mit verbesserter therapeutischer Wirksamkeit anzugeben.

- 10   Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Infrarotlichtquelle des Bestrahlungsgeräts als Infrarotlaser ausgebildet ist, welcher, gesteuert von einer Steuerungschaltung Infrarotimpulssignale mit einer Frequenz zwischen 0,1 bis 5 kHz abgibt. Überraschenderweise hat sich ergeben,  
15   daß die Heilerfolge bei Anwendung von Infrarotlicht erheblich steigen, wenn anstelle der bisher üblichen inkohärenten Infrarotlichtquellen ein Infrarotlaser benutzt wird, der monochromatisches kohärentes Infrarotlicht erzeugt. Der Infrarotlaser gibt Lichtsignale ab, deren Frequenz vorzugswei-  
20   se im Bereich zwischen 8 und 50 Hz liegt. Die Frequenz ist zweckmäßigerweise mittels eines Einstellglieds variabel und wird entsprechend dem therapeutischen Zweck variiert.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Infrarotlichtquellen kann die Ausgangsleistung des Infrarotlasers außerordentlich klein sein, da die Heilwirkung des Bestrahlungsgeräts nicht auf der Wärmebehandlung, sondern auf der Reorganisation der Interzellularverbindungen durch das kohärente Laserlicht be-  
 05 ruht. Die Ausgangsleistung des Infrarotlasers kann so be-  
 messen sein, daß sich keine nennenswerte Erwärmung der be-  
 strahlten Hautpartien ergibt, insbesondere die Temperatur  
 der Haut bei Bestrahlung nicht über ihre mittlere Haut-  
 10 temperatur von etwa 36°C, höchstens 42°C, erwärmt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Steuerschaltung des Infrarotlasers zu einer Baueinheit mit einem elektrischen Hauttemperaturmeßgerät verbunden. Es hat sich gezeigt, daß  
 15 besonders gute Heilerfolge erzielbar sind, wenn die Frequenz  
 des Infrarotlasers abhängig von der Hauttemperatur gewählt  
 wird. Das Hauttemperaturmeßgerät ergänzt das Bestrahlungsge-  
 rät zu einem Behandlungsgerät, mit dem nicht nur die Behand-  
 lung durchgeführt werden kann, sondern auch in leicht prakti-  
 20 kabler Weise die für die Behandlung maßgebenden Parametern  
 ermittelt werden können.

Das Hauttemperaturmeßgerät muß keine in Temperaturwerten ge-  
 eichte Anzeigeeinrichtung haben. Es genügt, wenn sowohl das  
 25 Einstellglied der Steuerschaltung als auch die Anzeigeein-  
 richtung in einander zugeordneten Skalen skaliert sind, so  
 daß der auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Wert ohne wei-  
 tere Umrechnung auf das Einstellglied übertragen werden kann.

Da insbesondere für diagnostische Zwecke die Kenntnis der  
 Frequenz von Bedeutung sein kann, weist das Hauttemperatur-  
 meßgerät bevorzugt eine Anzeigeeinrichtung für Frequenzwerte  
 und eine der Anzeigeeinrichtung vorgeschaltete Skalierungs-  
 schaltung auf, die den Werten der gemessenen Hauttemperatur  
 35 direkt proportionale Frequenzwerte zuweist. Bei der Anzeige-



einrichtung kann es sich um einen Frequenzmesser handeln und bei der Skalierungsschaltung um einen Spannungs/Frequenz-Umsetzer. Der Frequenzmesser kann zugleich zur Anzeige der Frequenz der Steuerschaltung ausgenutzt werden.

05

In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Hauttemperaturmeßgerät eine Speicherstufe umfassen, die ein der Hauttemperatur proportionales Signal speichert und die Ausgangsfrequenz der Steuerschaltung abhängig von dem gespeicherten Signal unmittelbar steuern. Auf diese Weise entfällt jedes Übertragen von Meßwerten. Bei der Speicherstufe kann es sich um einen Spannungsspeicher, beispielsweise einen Kondensator handeln, der einen hinsichtlich seiner Ausgangsfrequenz spannungssteuerbaren Oszillator steuert.

15

Die Hauttemperatur-Ausgangsfrequenz-Kennlinie der Hauttemperaturmeßgerät-Steuerschaltung-Einheit ist vorzugsweise so bemessen, daß die Ausgangsfrequenz etwa linear mit der Hauttemperatur zunimmt. Die Steigung der Kennlinie beträgt zweckmäßigerweise 2 bis 8 Hz pro °C, wobei sich Steigungswerte zwischen 4 und 6 Hz pro °C als besonders geeignet erwiesen haben. Bei der mittleren Hauttemperatur des gesunden Menschen, die etwa bei 36°C liegt, soll die Ausgangsfrequenz der Steuerschaltung etwa zwischen 8 und 12 Hz, vorzugsweise bei etwa 10 Hz liegen.

25

Im folgenden soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigt:

30 Fig. 1 ein Blockschaltbild eines mit einem Hauttemperaturmeßgerät zu einer Baueinheit verbundenen Infrarot-Bestrahlungsgeräts und

Fig. 2 ein Diagramm mit dem Zusammenhang zwischen der Hauttemperatur und einer optimalen Infrarot-Behandlungsfrequenz.

35

00.00.00

3134953

- 4 -  
7

Das Infrarot-Behandlungsgerät nach Fig. 1 umfaßt eine Infrarotlaserdiode 1, die über einen Lasertreiber 3 und eine Einschalttaste 5 von einem Rechteckimpulsgenerator 7 gesteuert wird. Der Rechteckimpulsgenerator 7 bestimmt die  
05 Folgefrequenz und die Leuchtdauer der von der Laserdiode 1 abgegebenen Infrarotlichtimpulse. Eine parallel zum Eingang des Lasertreibers 3 angeschlossene Leuchtdiode 9 leuchtet bei geschlossenem Tastschalter 5 entsprechend den vom Rechteckimpulsgenerator 7 erzeugten Impulsen auf und sorgt für eine  
10 sichtbare Anzeige des Laserbetriebs. Der normalerweise offene Tastschalter 5 wird lediglich gedrückt, wenn die Behandlung erfolgen soll.

Für die Behandlung wird das kohärente Infrarotlicht der Laserdiode 1 auf die zu behandelnde Körperpartie gelenkt. Die Laserdiode 1 kann hierzu an einem Lichtleiter angeschlossen werden, der in einem Behandlungskopf mündet, oder aber sie kann unmittelbar im Behandlungskopf angeordnet sein und über ein Kabel mit dem Lasertreiber verbunden sein.

20 Die Impulsfrequenz der Laserdiode 1 ist an einem mit einer Skala versehenen Einstellglied 11, vorzugsweise einem Digitalpotentiometer, reproduzierbar, zumindest in einem Bereich von etwa 8 bis 50 Hz einstellbar. Bevorzugt läßt sich jedoch  
25 die Frequenz in größeren Grenzen ändern, wobei mittels eines Bereichsumschalters 13 zwischen einem ersten Frequenzbereich von etwa 0,1 bis 100 Hz und einem zweiten Frequenzbereich von etwa 0,1 bis 5 kHz umgeschaltet werden kann.

30 Die für den jeweiligen therapeutischen Zweck einzustellende Frequenz variiert insbesondere abhängig von der Körpertemperatur an der zu behandelnden Stelle. Die Frequenz muß umso höher gewählt werden, je höher die Hauttemperatur ist. Es hat sich als ausreichend erwiesen, wenn ein linearer Zusammenhang zugrunde gelegt wird, wie er in Fig. 2 dargestellt  
35 ist. Fig. 2 zeigt längs der Abszisse die Hauttemperatur  $T$  in Grad Celsius und längs der Ordinate die an dem Rechteckimpulsgenerator 7 mittels des Einstellglieds 11 einzustellen-

de Frequenz  $f$  in Hertz. Der mittleren Hauttemperatur des gesunden Menschen, die in der Größenordnung von 36 bis 36,2°C liegt, ist eine Frequenz zwischen 8 und 12 Hz, vorzugsweise 10 Hz, zugeordnet. Die Frequenz steigt ausgehend von diesem Wert mit etwa 5 Hz pro °C an.

Um mit einem einzigen Behandlungsgerät sowohl die Behandlung durchführen zu können, als auch die hierfür erforderlichen Parameter ermitteln zu können, ist das Infrarot-Bestrahlungs-  
10 gerät mit einem Hauttemperaturmeßgerät zu einer Baueinheit kombiniert, wie dies in Fig. 1 durch eine gestrichelte Linie 15 angedeutet ist. Mittels eines Temperatursensors 17, beispielsweise eines Thermoelements oder Infrarot-Detektors, der an den Eingang eines Verstärkers 19 angeschlossen ist, wird  
15 ein der Hauttemperatur proportionales Spannungssignal erzeugt. Ein an den Ausgang des Verstärkers 19 angeschlossener Spannungs/Frequenz-Umsetzer erzeugt ein Impulssignal, dessen Frequenz direkt proportional zur gemessenen Hauttemperatur zunimmt. Ein über einen Umschalter 23 an den Spannungs/Frequenz-  
20 Umsetzer 21 angeschlossener Frequenzmesser 25 zeigt in einer Digitalanzeigeeinheit 27 die Ausgangsfrequenz des Spannungs/Frequenz-Umsetzers 21 an. Die Kennlinie des Umsetzer 21 bzw. die Verstärkung des Verstärkers 19 ist so eingestellt, daß sich der in Fig. 2 dargestellte Temperatur-Frequenz-Zusammenhang ergibt. Die Digitalanzeigeeinheit zeigt somit bereits  
25 die jeweils an dem Einstellglied 11 einzustellende Frequenz an. Der Frequenzmesser 25 kann mittels des Umschalters 23 auch an den Ausgang des Rechteckimpulsgenerators 7 angeschlossen werden, was eine Kontrolle der eingestellten Frequenz ermöglicht. Soweit diese Kontrollmöglichkeit vorhanden ist,  
30 braucht das Einstellglied 11 nicht mit einer Skala versehen sein.

Die Ausgangsleistung der Laserdiode 1 kann sehr gering sein,  
35 da sie das zu behandelnde Gewebe nicht erwärmen muß. Bei der Behandlung von Wunden wird der Laserstrahl direkt auf die Region des Dermatoms gelenkt. Bei Erkrankung von Geschwüren erfolgt die Behandlung über Head'sche Zonen (Parasympathikus oder Sympathikus).

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist in Fig. 1 zusätzlich gestrichelt eingezeichnet. In dieser Ausführungsform ist der Rechteckimpulsgenerator 7 als hinsichtlich seiner Ausgangsfrequenz spannungssteuerbarer Oszillator ausgebildet. An den Frequenzsteuereingang des Oszillators ist eine Spannungsspeicherstufe 29 angeschlossen, die das während der Temperaturmessung vom Verstärker 19 abgegebene temperaturproportionale Spannungsausgangssignal auch über die Temperaturmessung hinaus speichert. Die Spannungsspeicherstufe 29, bei der es sich um einen herkömmlichen Kondensatorspannungsspeicher handeln kann, steuert die Ausgangsfrequenz des Rechteckimpulsgenerators 7 entsprechend der in Fig. 2 dargestellten Ausgangsfrequenz-Hauttemperatur-Kennlinie. In der letztgenannten Ausführungsform kann der Spannungs/Frequenz-Umsetzer 21, der Umschalter 23, der Frequenzmesser 25 und die Digitalanzeigeeinheit 27 entfallen, sofern diese Stufen nicht zur Anzeige der momentanen Behandlungsfrequenz erwünscht sind. Ebenso kann das Einstellglied 11 entfallen. Anstelle des Einstellglieds 11 können zusätzliche Einstellglieder vorgesehen sein, die eine Änderung der Hauttemperatur-Ausgangsfrequenz-Kennlinie ermöglichen.

-10-  
Leerseite

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Nummer: 3134953  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: A61N 5/06  
 Anmeldetag: 3. September 1981  
 Offenlegungstag: 10. März 1983

05 10 81

-11-

NACHGEFICHT

3134953

FIG. 1

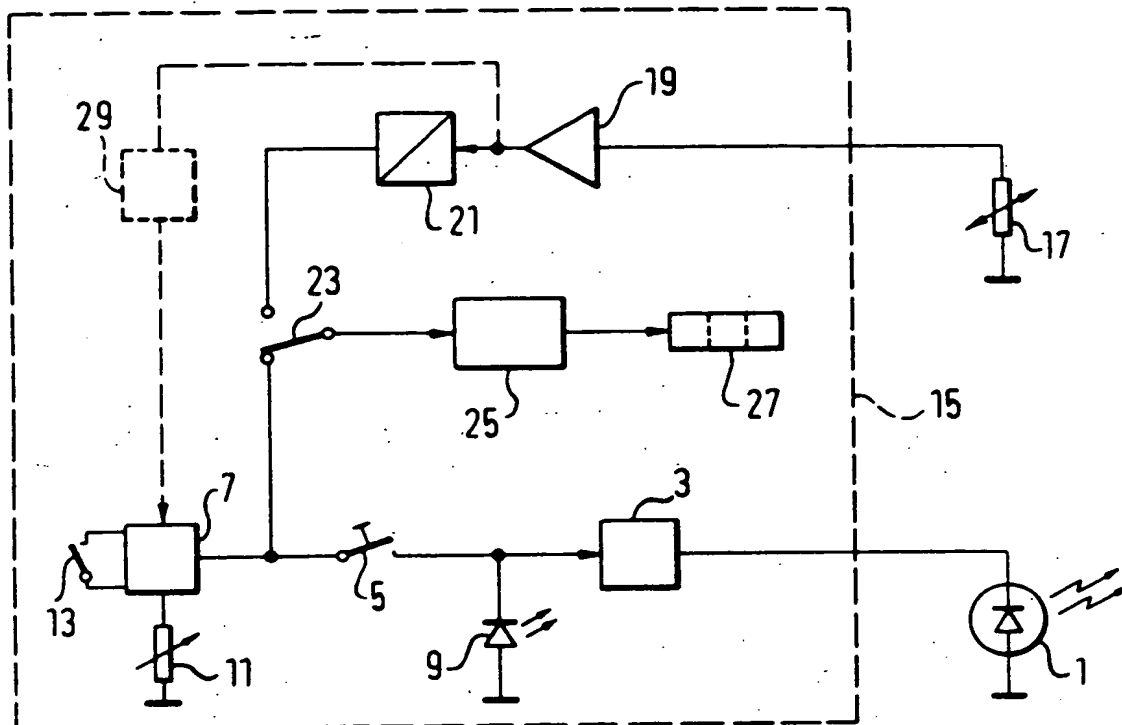
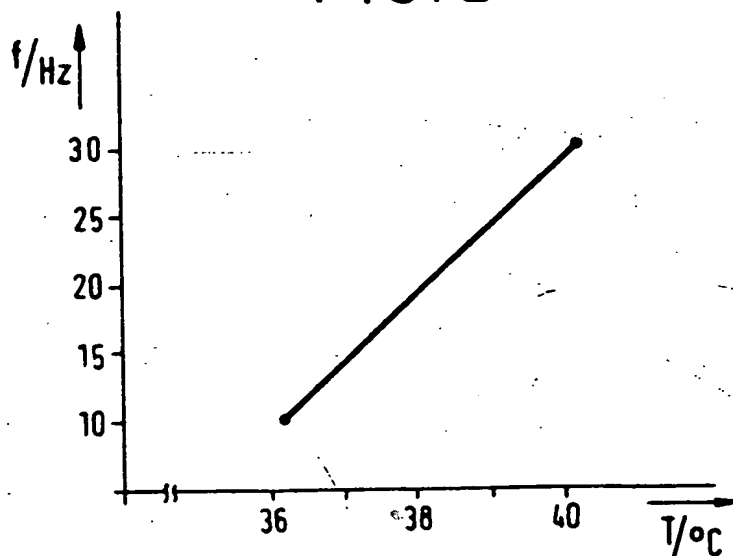


FIG. 2



DE 3134953 A1